



*** NOTICES ***

JPPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

1. Transversal Filter Means to Receive Input Sample, to Filter Said Input Sample Using Set of Adaptation Tap Value Updated according to Re-Diffusion Error Signal, and to Give Filtered Chip Value;

A back-diffusion-of-electrons means to generate the second prediction notation according to a predetermined decision format while receiving said filtered chip value, carrying out the back diffusion of electrons of said filtered chip value according to a direct sequence spread-spectrum format and giving the first prediction notation;

An error count means to receive said first prediction signal and said second prediction signal, and to generate an error signal according to said first prediction signal and said second prediction signal;

A diffusion means to receive said error signal, to carry out the spread spectrum of said error signal according to a predetermined spread-spectrum format, and to give said re-diffusion error signal;

The adaptation back-diffusion-of-electrons machine characterized by preparation *****.

2. Adaptation back-diffusion-of-electrons machine according to claim 1 said whose transversal filter means is finite length impulse response filter.

3. Said Back-Diffusion-of-Electrons Means A Notation Prediction Means to Generate First Notation Prediction according to Said Filtered Chip Value;

The adaptation back-diffusion-of-electrons machine [equipped with a hard decision means to generate the hard notation prediction according to said first notation prediction according to a predetermined hard decision format] according to claim 1.

4. Adaptation back-diffusion-of-electrons machine according to claim 3 with which said hard decision means includes comparator circuit.

5. Adaptation back-diffusion-of-electrons machine according to claim 3 with which said hard decision means contains Viterbi decoder.

6. Said Back-Diffusion-of-Electrons Means A Pseudo-random Sequence Generation Means to Generate Pseudo-random Sequence;

The adaptation back-diffusion-of-electrons machine [equipped with a multiplication means to receive said filtered chip value and said pseudo-random sequence, to carry out the multiplication of said filtered chip value by said pseudo-random sequence, and to give a product sequence] according to claim 3.

7. Adaptation back-diffusion-of-electrons machine according to claim 1 with which said transversal filter means updates said tap value according to minimum mean square (LMS) tap adaptation format.

8. Adaptation back-diffusion-of-electrons machine according to claim 6 with which said notation prediction means integrates with said product sequence, and gives back-diffusion-of-electrons sequence.

9. Adaptation back-diffusion-of-electrons machine according to claim 8 with which said notation prediction means maps said back-diffusion-of-electrons sequence to the second sequence according to predetermined mapping format.

10. The adaptation back-diffusion-of-electrons machine according to claim 9 said whose mapping format is a Hadamard transform.

11. It is the Approach of Carrying Out Back Diffusion of Electrons of the Spread-Spectrum Signal Accommodative. Step Which Receives Input Sample;

Step which filters said input sample using the adaptation filter tap value updated according to a re-diffusion error signal, and gives the filtered chip value;

Step which carries out the back diffusion of electrons of said filtered chip value according to a direct sequence spread-spectrum format, and gives the first prediction notation;

Step which generates the second prediction notation according to a predetermined decision format;

Step which generates an error signal according to said first prediction signal and said second prediction signal;

The adaptation back-diffusion-of-electrons approach containing the step which diffuses said error signal according to a predetermined spread-spectrum format, and gives said re-diffusion error signal.

12. The adaptation back-diffusion-of-electrons approach according to claim 11 that said step which filters filters said input sample with a finite length impulse response filter.

13. Said Step Which Carries Out Back Diffusion of Electrons of Said Filtered Chip Value Step Which Generates First Notation Prediction according to Said Filtered Chip Value;

The adaptation back-diffusion-of-electrons approach containing the step which generates the hard notation prediction according to said first notation prediction according to a predetermined hard decision format according to claim 11.

14. The adaptation back-diffusion-of-electrons approach according to claim 13 that said step which generates hard notation prediction contains a step [the set of threshold / prediction / said / first / notation].

15. The adaptation back-diffusion-of-electrons approach according to claim 13 that said step which generates hard notation prediction contains the step which carries out the Viterbi decode of said first notation prediction.

16. Said Step Which Carries Out Back Diffusion of Electrons Step Which Generates Pseudo-random Sequence;

The adaptation back-diffusion-of-electrons approach containing the step which carries out the multiplication of said filtered chip value by said pseudo-random sequence, and gives a product sequence according to claim 13.

17. The adaptation back-diffusion-of-electrons approach containing the step which updates said tap value according to the minimum mean square (LMS) tap adaptation format according to claim 11.

18. The adaptation back-diffusion-of-electrons approach according to claim 16 that said step which carries out the back diffusion of electrons contains the step which gives the sequence by which integrated with said product sequence and the back diffusion of electrons was carried out.

19. The adaptation back-diffusion-of-electrons approach according to claim 18 that said step which carries out the back diffusion of electrons contains the step which carries out the map of said back-diffusion-of-electrons sequence to the second sequence according to a predetermined mapping format.

20. The adaptation back-diffusion-of-electrons approach according to claim 19 that said mapping format is a Hadamard transform.

21. Transversal Filter Which Has Second Input for Having First Input for Receiving Input Sample, and Receiving Renewal Value of Tap, and Has Output;

Error calculator which has the output which gives the spread-spectrum error signal which was combined to the output of said transversal filter, and which was inputted and calculated;

The adaptation back-diffusion-of-electrons machine equipped with the renewal calculator of a tap which has the first input combined to the output of said error calculator, and the output combined to the second input of said transversal filter.

22. Said Error Calculator Notation Prediction Machine Which Has Input and Output;

Decision circuit which has the input combined to the output of said notation prediction machine;
The adaptation back-diffusion-of-electrons machine [equipped with the subtractor which has the first input combined to the output of said notation prediction machine, the second input combined to the output of said decision circuit, and an output] according to claim 21.

23. The adaptation back-diffusion-of-electrons machine according to claim 22 with which said error calculator was equipped with the back-diffusion-of-electrons machine which has the input combined to the output of said transversal filter combined to the input of said notation prediction machine.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

Field of background I. invention of adaptation back-diffusion-of-electrons machine invention This invention relates to communication system. More, this invention relates to new and improved the approach and equipment which raise the engine performance of a direct sequence spread-spectrum receiver at a detail, when unsolved multi-pass phasing exists.

Explanation of II. related technique Communication system is an information signal to the user destination physically distinguished from the location of a sending agency.

It was developed in order to make it transmit. In order to send such an information signal through the communication channel which links a user's location a sending agency, the both sides of the analog approach and the digital approach have been used. The digital approach has some advantages rather than the analog approach. For example, a channel noise and the immunity to interference are excellent, capacity is large and communicative security is excellent with use of a code.

When transmitting an information signal through a communication channel from the location of a sending agency, an information signal is first changed into the format suitable for efficient transmission through a channel. It includes changing the parameter of a subcarrier based on an information signal so that the subcarrier spectrum of the modulated result may be limited in channel bandwidth, conversion, i.e., the modulation, of an information signal. In a user's location, the original message signal is reproduced from the subcarrier received by propagation through a channel become irregular. Such a duplicate is attained by generally performing modulation processing of a sending agency transmitter conversely.

Furthermore, a modulation makes easy multiplex connection (that is, the common channel is minded and transmit the signal of shoes to coincidence). Multiplex connection communication system contains two or more remote subscriber equipments which need not the continuation connection with a communication channel but intermittent service of comparatively short time amount in many cases. The system designed so that it might communicate between short time amount using the set of subscriber equipment is called multiplex connection communication system.

A spread-spectrum system is in one type of multiplex connection communication system. In a spread-spectrum system, the signal transmitted is diffused through the extensive frequency band in a communication channel as a result of a modulation. One type of a multiplex connection spread-spectrum system is a code-division-multiple-access (CDMA) modulation system. Other multiplex connection communication system, such as Time-Division-Multiplexing connection (TDMA), Frequency-Division-Multiplexing connection (FDMA), and an AM method (for example, amplitude companding single sideband), is known for this technical field.

However, CDMA has an advantage more remarkable than these modulation approaches of multiplex connection communication system. Use of the CDMA approach in multiplex connection communication system A title "a satellite or a ground repeater Used diffuse-spectrum multiplex connection communication system () [SPREAD] U.S. Pat. No. 4,901,307 of SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS", "And a title In a CDMA cellular telephone system A signal wave form The system

and approach () of generating [SYSTEM] It is indicated by U.S. Pat. No. 5,103,459 of AND METHOD FOR GENERATING SIGNAL WAVEFORMS IN A CDMACELLULAR TELEPHONE SYSTEM." These the patents of both are transferred to the grantee of this invention, are quoted, and are incorporated here.

In a CDMA cellular telephone system, the same frequency band is used for a communication link within all cels. Furthermore, the property of a CDMA wave of giving processing GEIN ** is used in order to identify the signal which occupies the same frequency band. Furthermore, when the difference within a path exceeds PN chip persistence time, or $1/\text{bandwidth}$, the propagation path from which many differed by the high-speed false noise (PN) modulation can be separated. If PN chip rate of 1MHz is used, path delay can use a multiplex path recovery from a desired path to a path different more greatly than 1 microsecond. The path delay difference for 1 microsecond is equivalent to a 1,000 feet path difference. According to urban environment, the path delay difference typically exceeding 1 microsecond is given, and reaching at 10 - 20 microseconds depending on an area is reported.

In a narrow-band modulation system (for example, analog FM modulation used by the usual cellular telephone system), existence of a multiplex path serves as a serious phasing property. However, a different path is discriminable in a recovery process with a wideband CDMA modulation. This discernment decreases the severity of multi-pass phasing remarkably. Not all are removed even if multi-pass phasing uses the CDMA discernment approach. It is because the path which has a differential delay smaller than the minimum path delay of a specific system exists. The signal which has path delay of this level is not discriminable in a modulator. Therefore, the diver city gestalt which can use a system so that the effectiveness of phasing may be decreased further is desirable.

The harmful effectiveness of phasing can control or a little by controlling the transmitter power in a CDMA system. The system which controls the power of a cel site and mobile equipment is indicated by title "approach [of controlling the transmitted power in a CDMA cellular mobile phone system] and system (METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRANSMISSION POWER IN A CDMA CELLULAR MOBILE TELEPHONE SYSTEM)" U.S. Pat. No. 5,056,109, and these are transferred to the grantee of this invention, are quoted, and are incorporated here. Furthermore, while the effectiveness of multi-pass phasing is moving in the cel site service field, communicating with a cel site between hand off processings of mobile equipment, it can be decreased. A hand off method is indicated by U.S. Pat. No. 5,101,501 of a title "the software hand off (SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM) in a CDMA cellular telephone system", and this is transferred to the grantee of this invention, is quoted, and is incorporated here.

Existence of a multi-pass can provide a wideband CDMA system with a path diver city. If two or more paths of having a larger path delay difference than 1 microsecond are usable, a signal is separately receivable using two or more receivers. Since these signals show an independence by multi-pass phasing typically (that is, phasing does not usually happen together), diver city association of the output of two receivers can be carried out. The approach and equipment which carry out this kind of joint receiver are U.S. Pat. No. 5,109,390 (that title is explained to "the diver city receiver (DIVERSITY RECEIVER IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM) in a CDMA cellular telephone system" at the detail.) which is transferred to the grantee of this invention, quotes and is incorporated here.

Epitome of invention This invention offers new and improved the approach and equipment which raise the performance of a direct sequence spread-spectrum receiver, when unsolved multi-pass phasing exists. This invention is replaced with the diver city receiver structure where the direct sequence spread-spectrum receiver was explained to aforementioned U.S. Pat. No. 5,101,501. Although this invention is the same as a diver city receiver in a function, when an unsolved multi-pass exists, it has the advantage of simplicity and the improved performance. Furthermore, it is suitable for the desirable high data rate system with inside-of-a-house application. The freshness is in having incorporated the back diffusion of electrons and re-diffusion actuation in the adaptive equalization machine of a conventional type.

The multi-pass propagation channel which has the 800-2000MHz range in an inside-of-a-house

environment typical rather has short delay diffusion. According to the size of a building, the property of a wall, a design, and other factors, the range from about 20ns to 300ns has the diffusion. The diver city receiver used for direct sequence reception in a cellular outdoor environment has the most effective delay between multi-pass components, when large as compared with a diffusion sequence chip. In the standardized CDMA design, the persistence time of a chip is the die length for about 800ns as explained to the detail by aforementioned U.S. Pat. No. 4,901,307 and No. 5,103,459. The chip persistence time means relatively that only one recovery signal of a diver city receiver has been useful for a long time to delay diffusion. Furthermore, the output produced from the one recovery signal of a diver city receiver shows flat Rayleigh fading by the unsolved multi-pass. Therefore, diver city receiver gain possible in long delay is not attained.

Diffusion of the short delay in indoor shows the need for the new method of processing a multi-pass signal. This invention uses equalizer structure, in order to attain this purpose. The purpose of this invention is decreasing the interference between notations produced from multi-pass propagation. In order to update the tap weight of a transversal filter (transversal filter), the feedback based on each notation decision is usually used for the equalizer which uses the classic second [an average of] power (LMS) algorithm of the minimum. An LMS algorithm predicts the reverse draft of an error function about tap weight, and adjusts tap weight in a direction opposed to the predicted inclination. Under the rational conditions of channel statistics and gain, a filter is converged to a condition effective in easing interference between notations. The LMS algorithm is widely used from not needing repeatedly [of the simplicity, the ease of count, and data]. However, in this invention, since it is direct sequence diffusion, an LMS algorithm is directly inapplicable.

In a CDMA cellular PCS system, multi-pass diffusion introduces interference between notations not with a notation time scale (10 microseconds) but with a chip time scale (10 to 100 nanoseconds). Therefore, the adaptive equalization machine according to this invention functions by feedback of the error for every chip. In order to perform this, before a data modulation is fed back as a back-diffusion-of-electrons signal, the predicted error, and tap weight correction, it must be predicted from the difference between the software decision re-diffused by the original false noise sequence, and hard decision.

The example of this invention is used by the recovery of a pilot channel. A pilot channel is a channel used in order to offer fundamental time amount synchronization information, and does not convey data. Use and operation of a pilot channel are explained to aforementioned U.S. Pat. No. 5,103,459 at the detail. This invention can be used, when giving a minor change and restoring to other information channels.

Easy explanation of a drawing The description of this invention, the purpose, and an advantage become still clearer by reading the following explanation combining a drawing. The same reference characters are shown in the drawing in correspondence.

Drawing 1 is the block diagram of this invention.

Detailed explanation of an example Drawing 1 shows the structure of the new adaptation back-diffusion-of-electrons machine which makes identification of a broad band channel possible. A spread-spectrum signal is downed and converted on a frequency, and the receiver which changes it into digital baseband signaling using a well-known technique is not shown in drawing 1. The adaptation back-diffusion-of-electrons machine 100 consists of a transversal filter 101, a minimum mean square (LMS) tap update circuit 103, and a notation prediction back-diffusion-of-electrons re-diffusion circuit 121. The adaptation back-diffusion-of-electrons machine 100 is shown that it consists of components according to individual. In the example, the adaptation back-diffusion-of-electrons machine 100 is carried out with the microprocessor or microcontroller programmed to perform the function to explain. In drawing 1, although the timing block is not illustrated separately, such clock timing can be typically offered from the source of timing which it has in the microprocessor or the microcontroller, or became independent. A transversal filter 101 is a finite length impulse response (FIR) filter, and this receives digital signal R showing the baseband version of a spread-spectrum signal. A transversal filter 101 generates the filtered signal based on sample R (n) most received by recently and sample R (n)

received before, and $R(n-1)$, $R(n-2)$, $R(n-3)$ and $R(n-4)$. The structure shown in drawing 1 has five taps.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平11-510343

(43)公表日 平成11年(1999) 9月7日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 B 1/707
1/10

H 0 4 J 13/00
H 0 4 B 1/10

D
M

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平9-507873
(86) (22)出願日 平成8年(1996) 7月31日
(85)翻訳文提出日 平成10年(1998) 2月2日
(86)国際出願番号 P C T / U S 9 6 / 1 2 5 3 1
(87)国際公開番号 W O 9 7 / 0 5 7 0 9
(87)国際公開日 平成9年(1997) 2月13日
(31)優先権主張番号 5 0 9 , 7 2 2
(32)優先日 1995年7月31日
(33)優先権主張国 米国 (U S)

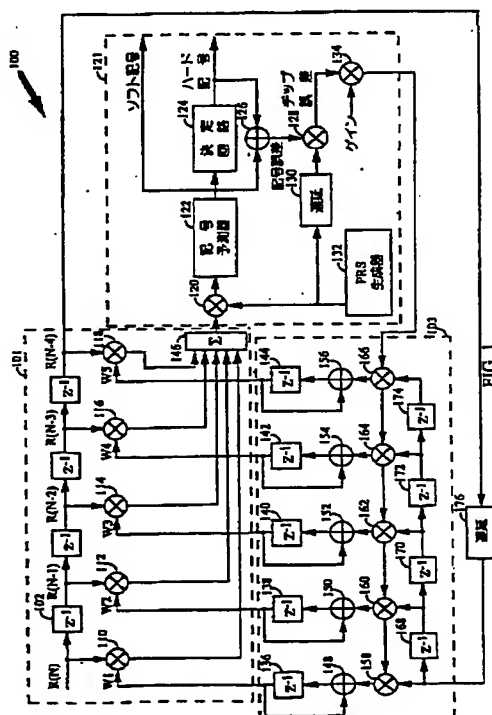
(71)出願人 クゥアルコム・インコーポレイテッド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92121、サン・ディエゴ、ラスク・ブール
バード 6455
(72)発明者 ロス、アーサー
アメリカ合衆国、アリゾナ州 85020、フ
ェニックス、オレンジウッド・アベニュー
2325
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 適応逆拡散器

(57)【要約】

ダイレクト・シーケンス・スペクトル拡散信号を適応的に逆拡散する方法と装置。ダイレクト・シーケンス・スペクトル拡散信号はトランスパサル・フィルタ (101) へ与えられる。フィルタ (101) の出力は、記号予測器 (122) によって決定されるソフト記号を与えるために逆拡散器 (120) によって逆拡散される。ソフト記号は決定回路 (124) へ与えられ、決定回路 (124) はソフト記号データの誤差を訂正したもの (ハード記号) を生成する。ハード記号の値は減算器 (126) によってソフト記号から減算され、誤差記号が生成される。次に、誤差記号は、タップ・アダプタ (103) のLMSアルゴリズムによってトランスパサル・フィルタのタップ値を計算するために使用される。



【特許請求の範囲】

1. 入力サンプルを受け、再拡散誤差信号に従って更新される適応タップ値の集合を使用して前記入力サンプルを濾波し、濾波されたチップ値を与えるトランスバーサル・フィルタ手段と；

前記濾波されたチップ値を受け、ダイレクト・シーケンス・スペクトル拡散形式に従って前記濾波されたチップ値を逆拡散して第一の予測記号を与えると共に所定の決定形式に従って第二の予測記号を生成する逆拡散手段と；

前記第一の予測信号及び前記第二の予測信号を受け、前記第一の予測信号及び前記第二の予測信号に従って誤差信号を生成する誤差計算手段と；

前記誤差信号を受け、所定のスペクトル拡散形式に従って前記誤差信号をスペクトル拡散し、前記再拡散誤差信号を与える拡散手段と；

を備えたことを特徴とする適応逆拡散器。

2. 前記トランスバーサル・フィルタ手段が有限長インパルス応答フィルタである、請求項1に記載の適応逆拡散器。

3. 前記逆拡散手段が、

前記濾波されたチップ値に従って第一の記号予測を生成する記号予測手段と；

前記第一の記号予測に従ったハード記号予測を、所定のハード決定形式に従って生成するハード決定手段と、を備えた請求項1に記載の適応逆拡散器。

4. 前記ハード決定手段が比較回路を含む、請求項3に記載の適応逆拡散器。

5. 前記ハード決定手段がビタービ復号器を含む、請求項3に記載の適応逆拡散器。

6. 前記逆拡散手段が、

疑似ランダム・シーケンスを生成する疑似ランダム・シーケンス生成手段と；

前記濾波されたチップ値と前記疑似ランダム・シーケンスを受け取って、前記濾波されたチップ値を前記疑似ランダム・シーケンスで乗算し、積シーケンスを与える乗算手段と、を備えた請求項3に記載の適応逆拡散器。

7. 前記トランスバーサル・フィルタ手段が、最小平均二乗（LMS）タップ適応形式に従って前記タップ値を更新する、請求項1に記載の適応逆拡散器。

8. 前記記号予測手段が前記積シーケンスを積分して、逆拡散シーケンスを与える、請求項 6 に記載の適応逆拡散器。

9. 前記記号予測手段が、前記逆拡散シーケンスを所定のマッピング形式に従って第二のシーケンスへマッピングする、請求項 8 に記載の適応逆拡散器。

10. 前記マッピング形式がアダマール変換である、請求項 9 に記載の適応逆拡散器。

11. スペクトル拡散信号を適応的に逆拡散する方法であって、

入力サンプルを受けるステップと；

前記入力サンプルを、再拡散誤差信号に従って更新される適応フィルタ・タップ値を使用して濾波し、濾波されたチップ値を与えるステップと；

前記濾波されたチップ値を、ダイレクト・シーケンス・スペクトル拡散形式に従って逆拡散し、第一の予測記号を与えるステップと；

所定の決定形式に従って第二の予測記号を生成するステップと；

前記第一の予測信号及び前記第二の予測信号に従って誤差信号を生成するステップと；

前記誤差信号を所定のスペクトル拡散形式に従って拡散し、前記再拡散誤差信号を与えるステップと、を含む適応逆拡散方法。

12. 前記濾波するステップが、前記入力サンプルを有限長インパルス応答フ

ィルタにより濾波する、請求項 11 に記載の適応逆拡散方法。

13. 前記濾波されたチップ値を逆拡散する前記ステップが、

前記濾波されたチップ値に従って第一の記号予測を生成するステップと；

前記第一の記号予測に従ったハード記号予測を、所定のハード決定形式に従って生成するステップと、を含む請求項 11 に記載の適応逆拡散方法。

14. ハード記号予測を生成する前記ステップが、前記第一の記号予測をしきい値の集合と比較するステップを含む、請求項 13 に記載の適応逆拡散方法。

15. ハード記号予測を生成する前記ステップが、前記第一の記号予測をビット反復復号するステップを含む、請求項 13 に記載の適応逆拡散方法。

16. 逆拡散する前記ステップが、

疑似ランダム・シーケンスを生成するステップと；

前記濾波されたチップ値を前記疑似ランダム・シーケンスで乗算し、積シーケンスを与えるステップと、を含む請求項 1 3 に記載の適応逆拡散方法。

1 7. 最小平均二乗 (LMS) タップ適応形式に従って前記タップ値を更新するステップを含む、請求項 1 1 に記載の適応逆拡散方法。

1 8. 逆拡散する前記ステップが、前記積シーケンスを積分して逆拡散されたシーケンスを与えるステップを含む、請求項 1 6 に記載の適応逆拡散方法。

1 9. 逆拡散する前記ステップが、前記逆拡散シーケンスを所定のマッピング形式に従って第二のシーケンスへマップするステップを含む、請求項 1 8 に記載の適応逆拡散方法。

2 0. 前記マッピング形式がアダマール変換である、請求項 1 9 に記載の適応逆拡散方法。

2 1. 入力サンプルを受けるための第一の入力を有し、及びタップ更新値を受けるための第二の入力を有し及び出力を有するトランスバーサル・フィルタと；

前記トランスバーサル・フィルタの出力へ結合された入力、及び計算されたスペクトル拡散誤差信号を与える出力を有する誤差計算器と；

前記誤差計算器の出力へ結合された第一の入力、及び前記トランスバーサル・フィルタの第二の入力へ結合された出力を有するタップ更新計算器と、を備えた、適応逆拡散器。

2 2. 前記誤差計算器が、

入力及び出力を有する記号予測器と；

前記記号予測器の出力へ結合された入力を有する決定回路と；

前記記号予測器の出力へ結合された第一の入力、前記決定回路の出力へ結合された第二の入力、及び出力を有する減算器と、を備えた請求項 2 1 に記載の適応逆拡散器。

2 3. 前記誤差計算器が、前記記号予測器の入力へ結合された前記トランスバーサル・フィルタの出力へ結合された入力を有する逆拡散器を備えた、請求項 2 2 に記載の適応逆拡散器。

【発明の詳細な説明】

適応逆拡散器

発明の背景

1. 発明の分野

本発明は通信システムに関する。より詳細には、本発明は、未解決のマルチパス・フェージングが存在する場合に、ダイレクト・シーケンス・スペクトル拡散受信機の性能を高める、新規で改善された方法と装置に関する。

1.1. 関連技術の説明

通信システムは、発信元の場所から物理的に区別されるユーザ宛先へ情報信号を伝送させるために開発された。そのような情報信号を、発信元とユーザの場所とをリンクする通信チャネルを介して送るために、アナログ方法およびデジタル方法の双方が使用されてきた。デジタル方法はアナログ方法よりもいくつかの利点をもっている。たとえば、チャネル雑音および干渉への免疫性が優れており、容量が大きく、また暗号の使用によって通信のセキュリティが優れている。

情報信号を発信元の場所から通信チャネルを介して伝送する場合、まず情報信号はチャネルを介する効率的伝送に適した形式へ変換される。情報信号の変換すなわち変調は、変調された結果の搬送波スペクトルがチャネル帯域幅内に限定されるように、情報信号に基づいて搬送波のパラメータを変更することを含む。ユーザの場所では、元のメッセージ信号は、チャネルを介する伝搬によって受け取られた変調済み搬送波から複製される。そのような複製は一般的に発信元送信機の変調処理を逆に行うことによって達成される。

さらに、変調は多重接続（すなわち共通チャネルを介していくつかの信号を同時に伝送すること）を容易にする。多重接続通信システムは、通信チャネルへの連続接続ではなく比較的短い時間の断続的サービスを必要とする複数の遠隔加入者装置を含んでいることが多い。加入者装置のセットを使用して短い時間の間通信するように設計されたシステムは、多重接続通信システムと呼ばれる。

多重接続通信システムの1つのタイプに、スペクトル拡散システムがある。スペクトル拡散システムでは、変調の結果、伝送される信号は通信チャネル内の広

周波数帯を介して拡散される。多重接続スペクトル拡散システムの1つのタイプは、符号分割多重接続(CDMA)変調システムである。時分割多重接続(TDMA)、周波数分割多重接続(FDMA)、およびAM変調方式(たとえば振幅圧伸単側波帯)などの他の多重接続通信システムが当技術分野で知られている。

しかしながら、CDMAは多重接続通信システムのこれらの変調方法よりも顕著な利点を有する。多重接続通信システムにおけるCDMA方法の使用は、題名「衛星または地上中継器を使用した拡散スペクトル多重接続通信システム(SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS)」の米国特許第4,901,307号、および題名「CDMAセルラ電話システムにおいて信号波形を生成するシステムおよび方法(SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING SIGNAL WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)」の米国特許第5,103,459号に開示されている。これらの特許は共に本発明の譲受人へ譲渡され、引用してここに組み込まれる。

CDMAセルラ電話システムでは、同じ周波数帯がすべてのセル内で通信に使用される。さらに、処理ゲインを与えるCDMA波形の特性は、同じ周波数帯を占める信号を識別するために使用される。さらに、経路内の差がPNチップ持続時間または1/帯域幅を超過する場合、高速疑似雑音(PN)変調によって多くの異なった伝搬経路を分離することができる。1MHzのPNチップレートが使用されると、経路遅延が所望の経路から1マイクロ秒よりも大きく異なっている経路に対しては、多重経路復調を使用することができる。1マイクロ秒の経路遅延差は1,000フィートの経路差に対応する。都市環境では、典型的に1マイクロ秒を超えた経路遅延差を与え、地域によっては10~20マイクロ秒に達することが報告されている。

狭帯域変調システム(たとえば通常のセルラ電話システムによって使用されるアナログFM変調)では、多重経路の存在は、重大なフェージング特性となる。しかし、広帯域CDMA変調では、異なった経路は復調過程で識別することができる。この識別はマルチパス・フェージングの重大度を著しく減少する。マルチ

パス・フェージングはCDMA識別方法を使用しても全部が除去される訳ではな

い。なぜなら、特定システムの最小経路遅延よりも小さな遅延差を有する経路が存在するからである。この程度の経路遅延を有する信号は、変調器の中で識別することはできない。したがって、フェージングの効果をさらに減少するようにシステムを使用できるダイバシチ形態が望ましい。

フェージングの有害な効果は、CDMAシステム内の送信機電力を制御することによって幾分かを制御することができる。セル・サイトおよびモバイル装置の電力を制御するシステムは、題名「CDMAセルラ移動電話システムにおける送信電力を制御する方法およびシステム(METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRANSMISSION POWER IN A CDMA CELLULAR MOBILE TELEPHONE SYSTEM)」米国特許第5,056,109号に開示され、これらは本発明の譲受人へ譲渡され、引用してここに組み込まれる。さらに、マルチパス・フェージングの効果は、モバイル装置がハンドオフ処理の間にセル・サイトと通信しながらセル・サイト・サービス領域を移動しているとき、減少させることができる。ハンドオフ方式は、題名「CDMAセルラ電話システムにおけるソフトハンドオフ(SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)」の米国特許第5,101,501号に開示され、これは本発明の譲受人へ譲渡され、引用してここに組み込まれる。

マルチパスの存在は広帯域CDMAシステムに経路ダイバシチを提供することができる。1マイクロ秒よりも大きい経路遅延差を有する2つ以上の経路が使用可能であれば、2つ以上の受信機を使用して信号を別個に受け取ることができる。これらの信号は典型的にはマルチパス・フェージングで独立性を示すから（すなわち、フェージングは通常一緒に起こらない）、2つの受信機の出力はダイバシチ結合することができる。この種の結合受信機を実施する方法と装置は、本発明の譲受人へ譲渡され、引用してここに組み込まれる米国特許第5,109,390号（その題名は「CDMAセルラ電話システムにおけるダイバシチ受信機(DIVERSITY RECEIVER IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)」に詳細に説明されている。

発明の要約

本発明は、未解決のマルチパス・フェージングが存在する場合に、ダイレクト

・シーケンス・スペクトル拡散受信機のパフォーマンスを高める、新規であって改善された方法および装置を提供する。本発明はダイレクト・シーケンス・スペクトル拡散受信機について前記の米国特許第5, 101, 501号に説明されたダイバシチ受信機構造に代わるものである。本発明は、機能においてダイバシチ受信機と同じであるが、未解決のマルチパスが存在するとき、単純性と改善されたパフォーマンスの利点を有する。さらに、それは屋内アプリケーションで望ましい高データ・レート・システムに適している。その新規性は従来型の適応等化器内に逆拡散および再拡散動作を組み込んだことにある。

屋内環境で800~2000MHz範囲を有するマルチパス伝搬チャネルは、典型的には、どちらかといえば短い遅延拡散を有する。その拡散は、ビルディングのサイズ、壁の性質とデザイン、およびその他の要因に従って約20nsから300nsまでの範囲にある。セルラ屋外環境でダイレクト・シーケンス受信に使用されるダイバシチ受信機は、マルチパス・コンポーネント間の遅延が拡散シーケンス・チップと比較して大きいとき最も効果的である。標準化されたCDMA設計では、前記の米国特許第4, 901, 307号および第5, 103, 459号で詳細に説明されているように、チップの持続時間は約800nsの長さである。チップ持続時間が遅延拡散に対して相対的に長いことは、ダイバシチ受信機の1つの復調信号だけが有用であることを意味する。さらに、未解決のマルチパスによって、ダイバシチ受信機のその1つの復調信号から生じる出力は、フラットなレイリ・フェージングを示す。したがって、長い遅延の場合に可能なダイバシチ受信機ゲインは達成されない。

屋内における短い遅延の拡散は、マルチパス信号を処理する新規な方法の必要性を示す。本発明はこの目的を達成するために等化器構造を使用する。本発明の目的は、マルチパス伝搬から生じる記号間干渉を減少させることである。古典的な最小平均二乗(LMS)アルゴリズムを使用する等化器は、通常、トランスバースル・フィルタ(transversal filter)のタップ重みを更新するために個々の記号決定に基づいたフィードバックを使用する。LMSアルゴリズムは、タップ重みに関して誤差関数の逆勾配を予測し、予測された勾配に反対の方向でタップ重

みを調整する。チャネル統計およびゲインの合理的な条件の下では、フィルタは記号間干渉を緩和するのに有効な状態へ収斂する。LMSアルゴリズムは、その単純性、計算の容易性、およびデータの反復を必要としないことから広く使用されている。しかし、本発明では、ダイレクト・シーケンス拡散であるために、LMSアルゴリズムを直接に適用することはできない。

CDMAセルラPCSシステムでは、マルチパス拡散は記号間干渉を記号時間スケール（10マイクロ秒）ではなくチップ時間スケール（10から100ナノ秒）で導入する。したがって、本発明に従った適応等化器はチップごとの誤差のフィードバックで機能する。これを行うために、データ変調は、逆拡散信号、予測された誤差、およびタップ重み訂正としてフィードバックされる前に元の疑似雑音シーケンスによって再拡散されたソフト決定とハード決定の間の差から予測されなければならない。

本発明の実施例はパイロット・チャネルの復調で使用する。パイロット・チャネルは基本的時間同期情報を提供するために使用されるチャネルで、データを搬送しない。パイロット・チャネルの使用と実施は、前記の米国特許第5, 103, 459号に詳細に説明されている。本発明は、小さな変更を施して、他の情報チャネルを復調する場合に使用することができる。

図面の簡単な説明

本発明の特徴、目的、および利点は、図面と組み合わせて以下の説明を読むことによってさらに明らかになる。図面には、同じ参照文字が対応的に示されている。

図1は本発明のブロック図である。

実施例の詳細な説明

図1は、広帯域チャネルの等化を可能にする新規な適応逆拡散器の構造を示す。図1には、スペクトル拡散信号を周波数でダウン・コンバートし、それを、周知の技術を使用してディジタル・ベースバンド信号へ変換する受信機は示されていない。適応逆拡散器100は、トランスバーサル・フィルタ101、最小平均

乗 (LMS) タップ更新回路 103、および記号予測逆拡散再拡散回路 121 から構成される。適応逆拡散器 100 は個別の素子から構成されるように示される。実施例では、適応逆拡散器 100 は、説明する機能を実行するようにプログラムされたマイクロプロセッサまたはマイクロコントローラで実施される。図 1 では、タイミング・ブロックを別個に図示していないが、そのようなクロック・タイミングは典型的にはマイクロプロセッサまたはマイクロコントローラ内に備えられているか、独立したタイミング源から提供することができる。

トランスバーサル・フィルタ 101 は有限長インパルス応答 (FIR) フィルタであり、これはスペクトル拡散信号のベースバンド版を表すデジタル信号 R を受け取る。トランスバーサル・フィルタ 101 は、最も近時に受け取られたサンプル $R(n)$ 、および前に受け取られたサンプル $R(n)$ 、 $R(n-1)$ 、 $R(n-2)$ 、 $R(n-3)$ 、および $R(n-4)$ に基づいて、濾波された信号を生成する。図 1 に示された構造は 5 つのタップを有する。すなわち、濾波された値 $S(n)$ は、5 つの受け取られた値 $R(n)$ 、および前に受け取られたサンプルであって加算素子 146 へ与えられた $R(n)$ 、 $R(n-1)$ 、 $R(n-2)$ 、 $R(n-3)$ 、および $R(n-4)$ に基づいている。実施例の構造は 5 タップの FIR フィルタであるが、パフォーマンス要件に合致した任意数のタップを使用してよい。

受け取られた信号は一連の遅延素子 102、104、106、および 108 へ与えられる。スペクトル拡散通信システムでは、伝送される情報の最小単位はチップと呼ばれる。各チップは所定のチップ期間を有する。遅延素子 102、104、106、および 108 の各々は受け取られたチップを信号のサンプリング期間に等しい値だけ遅延させる。実施例では、入力サンプリング・レートはチップレートの小さな整数倍である。たとえば、チップレートが 1.25 MHz である場合、整数倍は 4 であり、対応するサンプリング・レートは 5 MHz となる。遅延素子 102、104、106、および 108 は当技術分野で周知のラッチまたは他のメモリ素子を使用して実施することができる。

現在のサンプル $R(n)$ および各遅延素子 102、104、106、および 108 の出力はそれぞれ乗算器 110、112、114、116、および 118 へ

与えられる。乗算器 110、112、114、116、および 118 の中では、サンプル値は重みづけタップ値 w_1 、 w_2 、 w_3 、 w_4 、および w_5 によって重みを付けられる。これらのタップ値は、後で説明するように最小平均二乗 (LMS) タップ更新回路 103 によって計算される。重みを付けられたサンプル値の各々は加算器 146 へ与えられる。加算器 146 は重みづけられたサンプル値の各々を加算して出力値 S_n を生成する。加算器 146 は濾波された値 S_n をチップレートで (すなわちチップ期間当たり 1 つ) 出力する。

トランスバーサル・フィルタ 101 からの出力チップは、記号予測、逆拡散及び再拡散回路 121 へ与えられる。出力チップ S_n は乗算器 120 へ与えられる。乗算器 120 では、濾波された入力チップ S_n は、疑似ランダム・シーケンス (PRS) 生成器 132 によってチップレートで与えられる疑似ランダム・シーケンスの 2 進ディジットによって乗算される。乗算器 120 の積は記号予測器 122 へ与えられる。記号予測器 122 は、逆拡散記号を生成するため、記号期間 (これはチップ期間よりも大きい) にわたって乗算器 120 からの出力結果を積分する。記号予測器 122 は当技術分野で周知のデジタル積分器から形成されてよい。さらに、記号予測器 122 で記号マッピングが実行される。このマッピングで、積分されたチップ値は第一の記号予測値となり、この記号予測値は所定のマッピングによってソフト記号へマップされる。典型的なマッピングはアダマール (Hadamard) 変換マッピングである。

拡散がバイポーラ位相偏移変調 (BPSK) (bipolar phase shift keyed) であれば、逆拡散シーケンスは送信機で使用された拡散シーケンスに等しいバイポーラ (± 1) 値である。拡散が 4 相位相変調 (QPSK) (quadrature phase shift keyed) であれば、一般的にその I および Q 成分の各々はバイポーラ値であり、逆拡散シーケンスは送信機によって使用される拡散シーケンスの共役複素数である。実施例では、PRS 生成器 132 はシフト・レジスタを使用している。シフト・レジスタのデザインと実装は当技術分野で周知である。

逆拡散動作は、問題としている元の送信信号に存在するデータ変調に対応する低域信号成分を生じる。前記の米国特許第 4,901,307 号および第 5,103,459 号で詳細に説明されるように他の局からの干渉は疑似雑音掛け算に

よって圧縮されず、広帯域波形を保つ。

記号予測器122は加算器146の出力上で働く。記号予測器122は、トランスバーサル・フィルタ101からのサンプルを濾波し（すなわち、処理し）、各記号期間の間に伝送された変調記号の予測を生成する。通常、多数のチップが各記号に影響を与え、拡散帯域幅の大きな割合をデータ・レートへ反映させる。図1では、この記号予測器の出力は「ソフト記号」と記されている。

さらに、ソフト記号は決定回路124によって処理される。決定回路124の出力は複素数であり、この複素数は元の送信変調記号を再構成したものである。パイロット信号を復調している場合、その記号は単一の複素数（たとえば $1 + 0j$ ）によって表される。パイロット信号を復調している場合、決定回路124は比較器であり、記号予測器122によって与えられた積分チップ値は前記比較器で定数と比較される。決定回路124をこのように実施することは、変調されていないパイロット予測を生成するのに有用である。他方、決定回路124はビタービ復号器のような複雑な回路であってよい。ビタービ復号器は、その最終決定の結果として再符号化チャネル記号を与える。

誤差波形は、記号予測器122によって与えられたソフト決定記号と、加算器146の決定回路124によって与えられたハード決定記号との差として計算される。この複合誤差 $e(n)$ は、疑似ランダム・シーケンスによって乗算器128内で再拡散される。疑似ランダム・シーケンスは、遅延素子130によって遅延されるPRS生成器132によって与えられる。遅延素子130は当技術分野で知られるラッチまたはメモリ素子から構成されてよい。

タップ重みづけ更新は、LMSタップ更新回路103内でLMSアルゴリズムに従って計算される。変調記号ではなく、元の拡散信号サンプルを使用しなければならない。これが従来のLMS適合性等化器と異なる点であり、信号は記号決定のために逆拡散され、タップ更新のために再拡散される。

決定回路124の構造は、そのアプリケーションに従って異なった実施態様を取ることができる。実施例では、順方向リンク・パワーの実質的な部分が変調されていない拡散パイロットへ与えられ、送信される記号は先験的に一定であることが分かる。したがって、決定回路124の出力は受け取られた信号に全く依存

せず、単に定数である（たとえば $1 + j0$ ）。したがって、ソフト記号は逆拡散器出力の短期間平均であり、記号誤差はそれらの短期間平均と定数目標との差である。

記号決定は、多くのチップの値に基づく。したがって、記号決定は、それが構成される最後のチップの後の所定時間までは可能でない。この遅延のために、受け取られた信号 $R(n)$ は LMS タップ更新回路 103 へ与えられる前に遅延させる必要があり、疑似ランダム・シーケンスは乗算器 128 へ与える前に遅延させる必要がある。遅延素子 130 は疑似ランダム・シーケンスを遅延させ、遅延素子 176 は受け取られた信号 $R(n)$ に遅延を与える。これらの遅延の長さは、少なくとも 1 つのデータ記号分である。ビタービ復号器側情報が使用される場合、遅延はいくつかの記号分である。なぜなら、最後の記号決定は、復号器の少なくとも切り捨て長だけ受け取りを遅らせるからである。

図 1 に示される遅延は、決定誤差フィードバックをチャネル・サンプルと時間的に整合させるために存在している。典型的な記号期間は順方向リンクで $52.1 \mu s$ であり、逆方向リンクで $208.3 \mu s$ である。拡散コード遅延はチップごとに 2 つのビットだけ（すなわち、128 および 512 のビット）を記憶する必要がある。したがって、I および Q に対する $8X$ のオーバーサンプリングと 4 ビットでの信号サンプルは、それぞれ 8192 および 32768 ビットを必要とする。

コード・レート ρ 、 m 次変調、およびデータ・レート R のシステムでは、記号期間は次式によって与えられる。

$$T_{\text{symb}} = \rho \cdot \log_2 m / R \quad (1)$$

したがって、サンプルに関する遅延は次のように計算される。

$$T_{\text{symb}} \cdot f_{\text{chip}} = \rho \cdot \log_2 m \cdot f_{\text{chip}} \cdot S / R \quad (2)$$

ここで、 S は信号のオーバーサンプリング率である。

マルチパス信号の全体の遅延スパンに関連して、トランスバーサル・フィルタ 101 で必要なタップの数を計算することができる。遅延スパンが $200 ns$ に設定されれば、 $20 MHz$ のサンプリング・レートで、タップの数は次のように計算することができる。

$$200\text{ ns} \cdot 20\text{ MHz} + 1 \geq 5\text{ タップ} \quad (3)$$

が必要である。

この方式の成功は、適合化速度が、見かけのマルチパスにおける短期間の変化（その大部分は送受器の動きに起因する）を追跡するのに十分に速いかどうかに依存する。携帯装置については、 1800 MHz および 3 m/s (6.7 mph) での変化率は、 $\text{約 } 2f_v/c = 36\text{ ヌル/秒}$ （すなわち、ヌル間で約 28 ms ）であることが予測される。これは、この方式が成功するには、適合化時間が数百マイクロ秒を超えてはならないことを意味する。移動車の速度では、時間は約10のファクタ（すなわち約 2.8 ms ）だけ減少する。

誤差信号がLMSタップ更新回路103へ戻される前に、一定のゲインが乗算器134で誤差信号へ乗算される。このゲインは適切に選択する必要がある。なぜなら、それが小さすぎるとコンバージェンスが遅くなり、それが大きすぎると不安定性が生じるからである。

LMSタップ更新回路103は、乗算器134から重みづけられた誤差信号を受け取り、遅延素子176から遅延したサンプルを受け取る。遅延素子176からの遅延したサンプルは、一連の遅延素子168、170、172、および174へ与えられる。遅延素子168、170、172、および174の各々は、遅延素子102、104、106、および108と関連して説明したように追加のサンプル期間だけ受け取られたサンプルを遅延させる。

遅延素子176、168、170、172、および174からの出力はそれぞれ乗算器158、160、162、164、および166へ与えられる。乗算器158、160、162、164、および166の出力は加算器148、150、152、154、および156の第一入力へ与えられる。加算器148、150、152、154、および156からの出力は遅延素子136、138、140、142、および144へ与えられる。加算器148、150、152、154、および156への第二の入力は、遅延素子136、138、140、142、および144の各々の単一のサンプル遅延出力である。遅延素子136、138、140、142、および144は入力サンプルを単一のサンプリング期間だけ遅延させる。遅延素子136、138、140、142、および144からの

出力

は、乗算器110、112、114、116、および118へ与えられて、トランスバーサル・フィルタ101へのタップ値となる。

この構造はダイバシチ受信機よりも簡単である。ダイバシチ受信機で複数の復調器が必要であるのに対して、1つの復調器があればよい。さらに、マルチパス信号を探索したり、復調素子をマルチパス信号へ割り当てたりする必要はない。なぜなら、タップ位置は正規の時間間隔で固定されているからである。動的な割り当てはないから、割り当ての誤りに起因する損失もない。1つのソフト決定出力が存在するのみであるから、デスキュー(de-skewing)の必要もない。複雑度が同じでも、多くのタップを使用できるので、ダイバシチゲインが良くなる可能性がある。

当業者が本発明を作成または使用できるように、実施例を説明してきた。当業者にとって明らかであるように、これらの実施例に種々の変更を加えることができる。本明細書で説明された一般的原理は、発明能力を使用することなく他の実施例に適用することができる。したがって、本発明は、開示された実施例に限定されるものではなく、開示された原理と新規な特徴に合致した最も広い範囲で解釈されるべきである。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCI/US 95/12531

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04B H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 658 985 (NIPPON ELECTRIC CO) 21 June 1995 --- see column 3, line 13 - line 22 see column 4, line 36 - column 6, line 16; figures 1,2	1-4, 11-14, 21,22
A	US,A,5 353 300 (LEE EDWARD K B ET AL) 4 October 1994 see column 5, line 38 - column 6, line 49; figures 4,5	1-4,7, 11-14, 17,21,22
A	EP,A,0 564 937 (ROKE MANOR RESEARCH) 13 October 1993 see column 1, line 35 - line 45 see column 4, line 15 - line 40; figure 2 --- -/--	1,11,21

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 1996

Date of mailing of the international search report

30.12.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bossen, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 96/12531

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 526 439 (ERICSSON GE MOBILE COMMUNICAT) 3 February 1993 see column 2, line 54 - column 3, line 32 see column 10, line 12 - line 27; figure 7 -----	1,11,21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No.

PCT/US 96/12531

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0658985	21-06-95	JP-A- 7170242 AU-A- 8044894 CA-A- 2137716	04-07-95 22-06-95 17-06-95
US-A-5353300	04-10-94	CA-A,C 2161258 CN-A- 1125026 EP-A- 0701753 WO-A- 9429985	22-12-94 19-06-96 20-03-96 22-12-94
EP-A-0564937	13-10-93	GB-A- 2268371 CA-A- 2093566	05-01-94 11-10-93
EP-A-0526439	03-02-93	US-A- 5218619 AU-B- 659207 AU-A- 2469492 CA-A- 2093228 JP-T- 6504171 WO-A- 9303556	08-06-93 11-05-95 02-03-93 03-02-93 12-05-94 18-02-93

フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, LS, MW, SD, SZ, UG), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN

THIS PAGE BLANK (USPTO)